



②① Aktenzeichen: 198 13 924.1
②② Anmeldetag: 28. 3. 98
④③ Offenlegungstag: 30. 9. 99

⑦① Anmelder:
AEG Hausgeräte GmbH, 90429 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:
Kreutzfeldt, Uta, 90763 Fürth, DE; Kohles, Dieter,
91459 Markt Erlbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

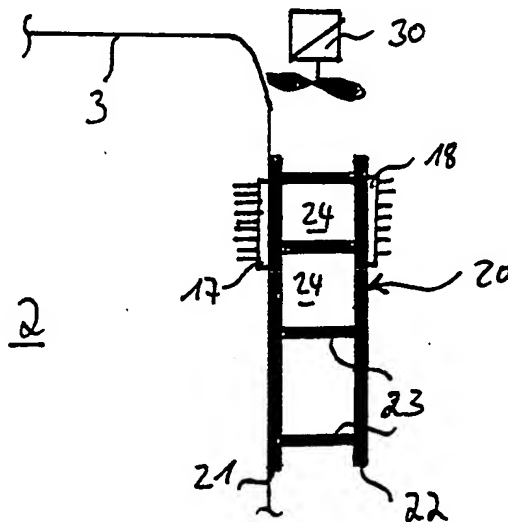
DE 196 38 865 A1
DE 36 18 920 A1

JP Patent Abstracts of Japan:
10034138 A;
60134188 A;
07265138 A;
08057194 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kondensationseinrichtung und Verfahren für den Betrieb derselben

⑤⑦ Eine Kondensationseinrichtung für ein Haushaltsgerät weist ein Modulelement (20) auf, das ein Peltier-Element, eine wärmeabgebende Fläche (21) und eine wärmeaufnehmende Fläche (22) umfaßt. Die wärmeaufnehmende Fläche (22) entzieht einer Arbeitsraumatsphäre eines Arbeitsraums (2) des Haushaltsgerätes Wärme, wodurch Feuchtigkeit der Arbeitsraumatsphäre an der gekühlten Stelle kondensiert und so ein Trockenvorgang des Haushaltsgerätes wirksamer und schneller ist. Vorteilhaft kann die wärmeabgebende Fläche (22) an ein wärmeaufnehmendes Volumen, wie z. B. einen Wasserbehälter, gekoppelt sein.



Die Erfindung betrifft eine Kondensationseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. ein Verfahren zum Betrieb einer Kondensationseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 22.

Ein in einem Spülraum einer Geschirrspülmaschine angeordnetes Geschirr wird während der eines Reinigungsganges und/oder eines evtl. daran anschließenden Klarspül-ganges durch die hohe Temperatur einer Reinigungs- bzw. Klarspülflüssigkeit aufgeheizt, die Flüssigkeit abgepumpt und in der Trockenphase die in der Spülraumatmosphäre enthaltene Feuchtigkeit durch Kondensation an kühleren Flächen des Spülraums entfernt. Bei dieser Trockenmethode läßt es sich aber kaum vermeiden, daß nach der Abkühlung Rest-tropfen am Geschirr haften, da der Abtransport der Wärmeenergie an den Spülraumwänden nur langsam durchge-führt wird.

Eine beschleunigte Wärmeenergieabgabe in einer Ge-schirrspülmaschine ist in der DE 196 22 882.4 A1 beschrie-ben. Darin sind ein evakuierter flacher Behälter, ein Latent-wärmespeicher und ein Vorratsbehälter mit einer verdampf-baren, wärmeleitenden Flüssigkeit offenbart, wobei die eine Seite des flachen Behälters mit der Außenseite einer Spül-raumwand und die andere Seite des flachen Behälters mit dem Latentwärmespeicher in thermischen Kontakt steht. Während der Trockenphase der Geschirrspülmaschine wird Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter in den flachen Behälter hinein verdampft, so daß dieser wärmeleitend wird. Auf diese Weise wird Wärmeenergie aus dem Spülraum an den Latentwärmespeicher abgegeben. Dadurch kondensiert der Wasserdampf der Spülraumatmosphäre durch Wärmeab-gabe an der Innenwand des Spülraums, wohingegen der Lat-entwärmespeicher Wärmeenergie aufnimmt. Vor und nach der Trockenphase kann der Wärmeübertrag zwischen der Spülraumwand und dem Latentwärmespeicher unterbun-den, indem die wärmeübertragende Flüssigkeit aus dem fla-chen Behälter in den Vorratsbehälter kondensiert wird, so daß der flache Behälter wieder wärmeisolierend wird.

Der Einsatz eines Latentwärmespeichers weist jedoch den Nachteil auf, daß der Latentwärmespeicher nach der Auf-nahme von Wärmeenergie diese wieder während einer Ab-kühlzeit an die Umgebung abgeben muß. Das führt dazu, daß bei Kondensationseinrichtungen mit einem Latentwär-meispeicher vor einem weiteren Spülgang die Regenerati-onszeit des Latentwärmespeichers abgewartet werden muß oder daß bei einem direkt anschließenden Spülgang die Kondensation während der Trockenphase nicht effektiv aus-geführt wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Kondensati-onseinrichtung für ein Haushaltsgerät anzugeben, die einfach realisierbar und jederzeit mit voller Kondensationsleistung einsetzbar ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung bei einer Kondensationseinrichtung der eingangs genannten Art durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1 und bei einem Verfahren für den Betrieb einer Kondensati-onseinrichtung durch das kennzeichnende Merkmal des An-spruchs 22.

Dadurch, daß bei einer Kondensationseinrichtung für ein Haushaltsgerät ein Peltier-Element zur Kühlung und Kon-densation des Dampfes in einem Arbeitsraum während einer Trockenphase einsetzbar ist, ist die Kondensationseinrich-tung mit wenigen Elementen aufgebaut und flexibel an vor-handene Spülmaschinen anpaßbar. Das Peltier-Element ist durch die Steuerung der Stromzufuhr jederzeit einsetzbar und benötigt keine Regenerierungsphasen. Die Kühlleistung läßt sich dabei durch die Dimensionierung des Peltier-Ele-

ments und den speisenden Strom einstellen. Zur Optimie-rung der Kondensationsleistung können auch mehrere Pel-tier-Elemente an verschiedenen Positionen des Haushaltsge-rätes angeordnet sein. Bei einer späteren Entsorgung des Haushaltsgerätes sind gegenüber einem solchen ohne Kon-densationseinrichtung keine zusätzlichen Entsorgungsmaß-nahmen durchzuführen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 21 angegeben.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist ein wärmeauf-nehmender Übergang im Inneren des Arbeitsraumes des Haushaltsgerätes angeordnet. Dadurch erfolgt eine unmittel-bare Wärmeübertragung zwischen dem wärmeaufnehmen-den Übergang und der Arbeitsraumatmosphäre, so daß die Kondensationseffizienz für das in der Arbeitsraum-atmosphäre enthaltene Wasser erhöht ist.

Wird bei einer weiteren Ausgestaltung der Kondensati-onseinrichtung der wärmeaufnehmende Übergang an der Außenseite einer Wand des Arbeitsraums angeordnet, sind keine ggf. notwendige Kapselung des wärmeaufnehmenden Übergangs gegen die Arbeitsraumatmosphäre und ebenso keine elektrischen Durchführungen durch die Arbeitsraum-wand notwendig.

Ein wärmeabgebender Übergang des Peltier-Elements ist vorteilhafterweise außerhalb des Arbeitsraums angeordnet, um die Wärmeenergie der Arbeitsraumatmosphäre vom Ar-beitsraum nach außen abzuführen. Dort wird der wärmeab-gebende Übergang von Umgebungsluft umströmt, an die er die Wärme abgibt.

Zur Steigerung des Wärmeaustauschs können sowohl der wärmeaufnehmende als auch der wärmeabgebende Über-gang an ein Oberflächenelement, das die wärmeaustau-schende Oberfläche vergrößert, gekoppelt sein.

Bei einer weiteren Ausgestaltung ist der wärmeabge-bende Übergang an ein wärmeaufnehmendes Volumen mit hoher Wärmeeaufnahmekapazität gekoppelt. Das Volumen können z. B. Metallelemente sein, die die Wärme schnell aufnehmen und diese während dem Trockenvorgang und da-nach kontinuierlich an die Umgebungsluft abgeben.

Handelt es sich bei dem Haushaltsgerät beispielsweise um eine Geschirrspülmaschine, so ist das Volumen vorteil-hafterweise Wasser, das als kaltes Frischwasser einer Was-serversorgung der Spülmaschine entnehmbar ist. Aufgrund der hohen Wärmeeaufnahmekapazität des Wassers ist der Wasserverbrauch der Spülmaschine kaum erhöht. Das Was-ser strömt am wärmeabgebenden Übergang kontinuierlich vorbei oder ist in einem Vorratsbehälter zwischengespei-chert. Das zwischengespeicherte Wasser kann nach der Er-wärmung ausgewechselt werden. Da eine bei Spülmaschi-nen üblicherweise vorhandene Bodenwanne als Vorratsbe-hälter einsetzbar ist, sind keine zusätzlichen Elemente für die Kondensationseinrichtung erforderlich, weil auf eine vorhandene Wasserzufuhr und Wasserpumpe zurückgegrif-fen werden kann, um das Wasser auszutauschen.

Bei einer zweiten Ausführungsform der Kondensati-onseinrichtung sind der wärmeaufnehmende Übergang und der wärmeabgebende Übergang jeweils an eine Fläche ange-koppelt oder als solche ausgestaltet und beide in einem Mo-dulelement integriert. Gegenüber der ersten Ausführungs-form ist dabei der Wirkungsgrad des Peltier-Elements er-höh.

Zwischen der wärmeaufnehmenden und der wärmeabge-benden Fläche sind bei einer Ausgestaltung Stege vorgese-hen, so daß zwischen diesen Stegen Luft, Wasser oder die Arbeitsraumatmosphäre durchströmen kann und die Flä-chen mit diesen Wärme austauscht.

Um einen Wärmeaustausch einer der beiden Flächen über einen Zwischenraum zwischen den Stegen zu verringern,

kann entweder die wärmeabgebende oder die wärmeaufnehmende Fläche gegen den Zwischenraum isoliert sein.

Analog zur ersten Ausführungsform, weist auch die zweite Ausführungsform die entsprechenden Vorteile auf, wenn das Modulelement innerhalb des Arbeitsraums oder an der Außenseite des Arbeitsraums angeordnet ist, wenn zusätzlich das Oberflächenelement an die Flächen gekoppelt sind oder wenn der wärmeabgebende Übergang mit einem wärmeaufnehmenden Volumen gekoppelt ist.

Bei einer Ausgestaltung der ersten und zweiten Ausführungsform kann dem wärmeabgebenden Übergang ein Lüfter beigeordnet sein, um erwärmte Umgebungsluft von dem wärmeabgebenden Übergang zwangsweise abzuführen. Gegenüber einer Konvektionskühlung des wärmeabgebenden Übergangs ist der Wirkungsgrad aufgrund besserer Kühlung erhöht.

Das bei beiden Ausführungsformen verwendete Peltier-Element ist vorzugsweise ein Halbleiter-Peltier-Element, bei dem der Wirkungsgrad höher als bei einem Peltier-Element mit Metall/Metall-Übergang ist.

Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Ausführungsform der Kondensationseinrichtung ist die bei der Trockenphase fließende Stromrichtung umkehrbar, wodurch der wärmeaufnehmende Übergang erwärmt und der wärmeabgebende Übergang abgekühlt wird. Bei diesem Betrieb der Kondensationseinrichtung z. B. während einer Aufheizphase wird das Arbeitsrauminnere durch den wärmeaufnehmenden Übergang zusätzlich erwärmt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren von Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Kondensationseinrichtung innerhalb einer Haushalts-Geschirrspülmaschine und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Kondensationseinrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Kondensationseinrichtung für eine Geschirrspülmaschine 1 gemäß der Erfindung, bei der die Kondensationseinrichtung ein Peltier-Element 11, 12 aufweist, dessen wärmeaufnehmender Übergang 11 separat vom wärmeabgebenden Übergang 12 angeordnet ist.

Bei der ersten Ausführungsform ist der wärmeaufnehmende Übergang 11 im Inneren eines Spülraums 2 der Spülmaschine 1 und der wärmeabgebende Übergang 12 außerhalb des Spülraums 2 angeordnet. Der wärmeaufnehmende Übergang 11 ist durch eine elektrische Leitung 16 mit dem wärmeabgebenden Übergang 12 verbunden und beide Übergänge sind jeweils durch eine elektrische Leitung 16 mit einer Stromversorgung 15 verbunden, so daß der Strom von der Stromversorgung 15 durch die in Reihe geschalteten Übergänge fließt.

Wenn die Stromrichtung so gewählt ist, daß sich der wärmeaufnehmende Übergang 11 abkühlt und der wärmeabgebende Übergang 12 erwärmt, so entzieht der wärmeaufnehmende Übergang 11 der Spülraumatmosphäre Wärmeenergie, wodurch sich die Gas- bzw. Dampfphase des in der Spülraumatmosphäre enthaltenen Wassers abkühlt und zur flüssigen Phase kondensiert.

Der wärmeaufnehmende Übergang 11 ist im oberen Bereich der hinteren Seitenwand der Spülraumwand 3 angeordnet, so daß sich die warme, nach oben aufsteigende Spülraumatmosphäre an dem wärmeaufnehmenden Übergang 11 abkühlt. Vorzugsweise ist der wärmeaufnehmende Übergang 11 so ausgeformt, daß das kondensierte Wasser zur Spülraumwand und an dieser entlang zu einer Bodenwanne 5 des Spülraums 2 abfließt, so daß kein kondensiertes Wasser auf ein zu trocknendes Spülgut im Spülraum 2 tropft.

Zur Erhöhung des Wärmeaustauschs zwischen der Spül-

raumatmosfera und dem wärmeaufnehmenden Übergang 11, sind an den wärmeaufnehmenden Übergang 11 Wärmeabsorber 17 thermisch angekoppelt, die eine große Oberfläche aufweisen.

Der wärmeabgebende Übergang 12 des Peltier-Elements 11, 12 ist z. B. im oberen Bereich der Spülmaschine 1 außerhalb des Spülraums 2 angeordnet und gibt die Wärme an die Umgebungsluft ab (siehe Fig. 1). Zur Erhöhung der Wärmeabgabe ist an den wärmeabgebenden Übergang 12 ein Kühlkörper 18 thermisch angekoppelt. Die erwärmte Umgebungsluft kann durch Lüftungsöffnungen 31 aus der Spülmaschine austreten und kühlere Umgebungsluft von außerhalb der Spülmaschine 1 kann durch Lüftungsöffnungen 31 zum wärmeabgebenden Übergang 12 nachströmen, so daß eine Luftzirkulation entsteht. Durch das Vorsehen eines Ventilators 30 in einem Strömungsweg der Luftzirkulation, kann die Zirkulation verstärkt und folglich die Kühlung des wärmeabgebenden Übergangs 12 erhöht werden.

Bei einer Abwandlung der ersten Ausführungsform ist der wärmeaufnehmende Übergang 11 an der Außenseite der Spülraumwand 3 angeordnet und thermisch mit dieser gekoppelt, um die Wärmeenergie aus dem Spülraum 2 mittels Wärmeleitung durch die Spülraumwand 3 aufzunehmen. Die thermische Kopplung zwischen dem wärmeaufnehmenden Übergang 11 und der Spülraumwand 3 sowie die anderen, in der Beschreibung erwähnten, thermischen Kopplungen erfolgt z. B. durch einen mechanischen Kontakt, durch eine Schweißverbindung, durch einen Heizkörperkleber oder eine Wärmeleitpaste. Im Kontaktbereich zum wärmeaufnehmenden Übergang 11 kann die Spülraumwand 3 an der Innenseite zur Ausbildung von Oberflächenelementen entsprechend strukturiert sein.

Ist der wärmeaufnehmende Übergang 11 außerhalb des Spülraums 2 angeordnet, so ist der wärmeaufnehmende Übergang 11 nicht der Spülraumatmosphäre ausgesetzt. Daher muß der wärmeaufnehmende Übergang 11 nicht eingekapselt oder gegenüber der Spülraumatmosphäre resistent sein. Auch ist dabei keine elektrische Durchführung in und aus dem Spülraum 2 für das Peltier-Element erforderlich.

Bei einer weiteren, nicht näher dargestellten Ausgestaltung der ersten Ausführungsform der Kondensationseinrichtung ist der wärmeabgebende Übergang 12 des Peltier-Elements 11, 12 thermisch an ein wärmeaufnehmendes Volumen gekoppelt, um die Wärmeenergie an das wärmeaufnehmende Volumen abzugeben (evtl. zusätzlich zur Wärmeabgabe an die Umgebungsluft). Dabei weist das wärmeaufnehmende Volumen eine höhere Wärmeaufnahmekapazität als die Umgebungsluft auf. Vorteilhafterweise ist das wärmeaufnehmende Volumen Wasser, das in einem Behälter in der Spülmaschine enthalten ist. Das Wasser zur Füllung des Behälters ist vor oder während des Trockenvorgangs aus der Frischwasserzufuhr der Spülmaschine 1 entnehmbar, so daß entsprechend kaltes Wasser bereitsteht (Üblicherweise liegt die Temperatur des Frischwassers unter 200°C). Vor einem weiteren Trockenvorgang oder falls sich das Wasser während des Trockenvorgangs zu stark erwärmt (etwa über 350°C), kann das im Behälter vorrätige Wasser zur Abwasserseite der Spülmaschine 1 abgeleitet und durch frisches Wasser aus der Frischwasserzufuhr ersetzt werden.

Der Behälter für das wärmeaufnehmende Wasser ist z. B. eine Bodenwanne 5 der Spülraumwand 3, wobei die Bodenwanne 5 während des Trockenvorgangs zumindest teilweise mit Frischwasser gefüllt ist. Der wärmeabgebende Übergang 12 taucht innerhalb des Spülraums in das Wasser ein oder ist außerhalb des Spülraums an der Bodenseite der Bodenwanne 5 angeordnet und steht mit dieser in thermischen Kontakt.

Bei einer weiteren, ebenfalls nicht näher dargestellten

Ausgestaltung der ersten Ausführungsform kann das wärmeaufnehmende Volumen, das mit dem wärmeabgebenden Übergang 12 in thermischen Kontakt steht, strömendes Wasser sein, das der Frischwasserzufuhr kontinuierlich entnehmbar ist.

Eine zweite Ausführungsform einer Kondensationseinrichtung der Erfindung ist in Fig. 2 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind ein oder mehrere Peltier-Elemente in ein Modulelement 20 integriert. Das Modulelement 20 weist eine wärmeaufnehmende Fläche 21 und eine wärmeabgebende Fläche 22 auf, die z. B. an zwei gegenüberliegenden Seiten des Modulelements 20 angeordnet sind. Die wärmeabgebende Fläche 22 und die wärmeaufnehmende Fläche 21 sind mittels Stegen 23 miteinander verbunden, so daß zwischen den Flächen ein Zwischenraum 24 ausgebildet ist, der je nach Einbauweise von einer Spülraumatmosphäre, Umgebungsluft oder Wasser durchströmt wird.

Der Unterschied zwischen der ersten und zweiten Ausführungsform liegt darin, daß bei der zweiten Ausführungsform der wärmeabgebende bzw. wärmeaufnehmende Übergang an die wärmeabgebende Fläche 22 bzw. wärmeaufnehmende Fläche 21 gekoppelt oder als eine solche Fläche ausgestaltet ist.

Die wärmeaufnehmende Fläche 21 des Modulelements 20 ist im oberen Bereich eines Spülraums 2 einer Spülmaschine 1 mit der Außenseite einer Spülraumwand 3 thermisch verbunden (Fig. 2). Auch bei der zweiten Ausführungsform erfolgt die thermische Kopplung zwischen der wärmeaufnehmenden Fläche 21 und der Spülraumwand 3 z. B. durch einen mechanischen Kontakt, durch eine Schweißverbindung, durch einen Heizkörperkleber oder eine Wärmeleitpaste. Ebenso kann im Kontaktbereich zum wärmeaufnehmenden Übergang 21 die Spülraumwand 3 zur Ausbildung eines ober flächenvergrößernden Oberflächenelements 17 wellig oder gefalzt ausgeformt sein.

Weiterhin gibt bei der zweiten Ausführungsform die wärmeabgebende Fläche 22 des Modulelements 20 die Wärme an die Umgebungsluft außerhalb des Spülraums 2 ab. Zur Erhöhung der Wärmeabgabe ist an die wärmeabgebende Fläche 22 ein Kühlkörper 18 thermisch angekoppelt. Die erwärmte Umgebungsluft kann z. B. durch Lüftungsöffnungen aus der Spülmaschine austreten und kühlere Umgebungsluft von außerhalb der Spülmaschine 1 durch Lüftungsöffnungen zur wärmeabgebenden Fläche 22 nachströmen, so daß eine Luftzirkulation entsteht. Durch das Vorsehen eines Ventilators 30 im Strömungsweg der Luftzirkulation, wird die Zirkulation verstärkt und folglich die Kühlung der wärmeabgebenden Fläche 22 erhöht.

Ebenso wie bei der ersten Ausführungsform, kann bei einer nicht gezeigten Ausgestaltung der zweiten Ausführungsform die wärmeabgebende Fläche 22 an ein wärmeaufnehmendes Volumen thermisch gekoppelt sein. Auch hier ist vorteilhafterweise das wärmeaufnehmende Volumen Wasser, das in einem Behälter in der Spülmaschine enthalten ist, wobei das Wasser zur Füllung des Behälters vor oder während des Trockenvorgangs aus der Frischwasserzufuhr der Spülmaschine 1 entnehmbar und in Intervallen oder kontinuierlich ersetzbar ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung ohne näherer Darstellung der zweiten Ausführungsform ist das Modulelement 20 innerhalb des Spülraums 2 angeordnet. Dabei kann die wärmeabgebende Fläche 22 mit der Spülmaschinenwand 3 thermisch gekoppelt sein, um die Wärme durch die Spülmaschinenwand 3 nach außen an die Umgebungsluft abzugeben, oder analog zu dem zuvor Beschriebenen mit einem wärmeaufnehmenden Volumen gekoppelt sein. Zur Erhöhung des Wärmeaustauschs kann an die wärmeaufnehmende Fläche 21 ein Wärmeabsorber 17 und/oder an die wärmeabgebende

Fläche 22 ein Kühlkörper 18 thermisch angekoppelt sein. Im Falle der Wärmeabgabe an die Umgebungsluft ist die Umgebungsluft wiederum mittels eines Lüfters 30 zirkulierbar.

Ist das Modulelement 20 außerhalb des Spülraums 2 eingesetzt, so kann die wärmeaufnehmende Fläche 21 gegen den Zwischenraum 24 zwischen der wärmeaufnehmenden Fläche 21 und der wärmeabgebenden Fläche 22 isoliert sein, damit keine Wärmeenergieaufnahme der wärmeaufnehmenden Fläche 21 aus dem Zwischenraum erfolgt. Ist andererseits das Modulelement 20 innerhalb des Spülraums 2 eingesetzt, so kann die wärmeabgebende Fläche 22 gegen den Zwischenraum 24 isoliert sein, damit keine Wärmeenergieabgabe der wärmeabgebenden Fläche 22 in den Zwischenraum erfolgt.

Sowohl bei der ersten Ausführungsform als auch bei der zweiten Ausführungsform können die Übergänge 11, 12, 21, 22 des Peltier-Elements geeignete Metall/Metall-Übergänge oder ein thermoelektrischer Kältesatz, der verschieden dotierte Halbleiterübergänge aufweist, sein, wobei der Wirkungsgrad bei Halbleiterübergängen höher ist. Weiterhin können mehrere Peltier-Elemente 11, 12, 20 zur Leistungssteigerung parallel geschaltet und an verschiedenen Stellen außerhalb und innerhalb des Spülraums 2 angeordnet sein, um die Wärmeaufnahme/-abgabe zu optimieren.

Bei einer Wärmeabgabe an die Umgebungsluft kann z. B. bei einer Einbaugeschirrspülmaschine der wärmeabgebende Übergang 12 bzw. die wärmeabgebende Fläche 22 in einer Tür 4 der Spülmaschine 1 integriert sein. Die Wärmeabgabe kann durch eine Außenfläche der Tür 4 oder durch eine Luftzirkulation durch in der Tür 4 angeordnete Lüftungsöffnungen erfolgen.

Während der Trockenphase, während der das Spülgut im Spülraum 2 der Spülmaschine 1 durch die Kondensationseinrichtung getrocknet werden soll, ist die Richtung des durchfließenden Stroms so, daß der wärmeaufnehmende Übergang 11 (1. Ausführungsform) bzw. die wärmeaufnehmende Fläche 21 (2. Ausführungsform) gekühlt und der wärmeabgebende Übergang 12 bzw. die wärmeabgebende Fläche erwärmt wird. Durch die Umkehr der Stromrichtung wird dagegen der wärmeaufnehmende Übergang 11 bzw. die wärmeaufnehmende Fläche 21 erwärmt und der wärmeabgebende Übergang 12 bzw. die wärmeabgebende Fläche 22 gekühlt. Dies kann zur (zusätzlichen) Aufheizung der Spülraumatmosphäre oder des Wassers in der Bodenwanne 5 genutzt werden, um zu Beginn der Trockenphase das Spülgut im Spülraum 2 auf die notwendige Trockentemperatur von ungefähr 50 bis 70°C aufzuheizen oder um heißes Spülwasser für einen Spülgang bereitzustellen.

Die Kondensationseinrichtung der Erfindung ist nicht auf die Verwendung bei einer Geschirrspülmaschine beschränkt. Die Ausführungsformen der Kondensationseinrichtung, bei denen die Wärme an die Umgebungsluft abgegeben wird, ist beispielsweise bei Wäschetrocknern und Waschmaschinen mit Trockengang einsetzbar, während die Ausführungsformen der Kondensationseinrichtung, bei der die Wärme an ein Frischwasservolumen abgegeben wird, vorteilhaft bei einer Waschmaschine mit Trockengang einsetzbar ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Spülmaschine
- 2 Spülraum
- 3 Spülraumwand
- 4 Tür
- 5 Bodenwanne
- 11 wärmeaufnehmender Übergang
- 12 wärmeabgebender Übergang

- 15 Stromversorgung
- 16 elektrische Leitungen
- 17 Oberflächenelement/Kühlkörper
- 18 Wärmeabsorber/Kühlkörper
- 20 Modulelement
- 21 wärmeaufnehmende Fläche
- 22 wärmeabgebende Fläche
- 23 Stege
- 24 Zwischenraum
- 30 Ventilator
- 31 Lüftungsöffnungen

Patentansprüche

1. Kondensationseinrichtung für ein Haushaltsgerät, **gekennzeichnet durch** ein Peltier-Element (11, 12) zum Entziehen von Wärmeenergie aus dem Inneren eines Arbeitsbehälters (2).
2. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein wärmeaufnehmender Übergang (11) des Peltier-Elements (11, 12) im Inneren des Arbeitsbehälters (2) angeordnet ist.
3. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein wärmeaufnehmender Übergang (11) des Peltier-Elements (11, 12) an der Außenseite einer Arbeitsbehälterwand (3) angeordnet ist, wobei der wärmeaufnehmende Übergang (11) mit der Arbeitsbehälterwand (3) thermisch gekoppelt ist.
4. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein wärmeabgebender Übergang (12) des Peltier-Elements (11, 12) außerhalb des Arbeitsbehälters (2) angeordnet ist.
5. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den wärmeabgebenden Übergang (12) Oberflächenelemente (17) für den Wärmeaustausch angekoppelt sind, um die Wärme von dem wärmeabgebenden Übergang (12) aufzunehmen und an die Umgebung außerhalb des Arbeitsbehälters (2) abzugeben.
6. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein wärmeabgebender Übergang (12) des Peltier-Elements an ein wärmeaufnehmendes Volumen thermisch gekoppelt ist.
7. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeaufnehmende Volumen am wärmeaufnehmenden Übergang (12) vorbeiströmendes Wasser ist, das einer Frischwasserzufuhr des Haushaltsgerätes (1) entnehmbar ist.
8. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeaufnehmende Volumen Wasser ist, das einer Frischwasserzufuhr entnehmbar und in einer Aufnahmevorrichtung zwischen-speicherbar ist.
9. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung für das Wasser eine Bodenwanne (5) am Boden des Arbeitsbehälters (2) ist, wobei der wärmeabgebende Übergang (12) in das Wasser eintaucht oder an der Unterseite der Bodenwanne (5) mit dieser thermisch gekoppelt ist.
10. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Peltier-Element (11, 12) in eine Moduleinheit (20) integriert ist, die auf einer ersten Seite eine wärmeaufnehmende Fläche (21) und auf einer zweiten Seite eine wärmeabgebende Fläche (22) aufweist.
11. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 10, da-

durch gekennzeichnet, daß die wärmeaufnehmende Fläche (21) über Stege (23) mit der wärmeabgebenden Fläche (22) verbunden ist, so daß ein oder mehrere offene Zwischenräume (24) zwischen den Flächen (22, 23) ausgebildet sind.

12. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeabgebende Fläche (21) zum Zwischenraum (24) hin isoliert ist, damit die Wärmeabgabe in den Zwischenraum (24) verhindert ist; und/oder die wärmeaufnehmende Fläche (22) zum Zwischenraum (24) hin isoliert ist, damit die Wärmeaufnahme aus dem Zwischenraum verhindert ist.

13. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeaufnehmende Fläche (21) und/oder die wärmeabgebende Fläche (22) an der Außenseite des Modulelements (20) an Oberflächenelemente (17, 18) für den Wärmeaustausch thermisch gekoppelt sind.

14. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeaufnehmende Fläche (21) an die Außenseite einer Arbeitsbehälterwand (3) thermisch angekoppelt ist, um über die Arbeitsbehälterwand (3) Wärmeenergie aus dem Arbeitsbehälter (2) aufzunehmen.

15. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeabgebende Fläche (22) an die Innenseite einer Arbeitsbehälterwand (3) thermisch angekoppelt ist, um über die Arbeitsbehälterwand (3) Wärmeenergie außerhalb des Arbeitsbehälters (2) abzugeben.

16. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeabgebende Fläche (22) des Modulelements (20) an ein wärmeaufnehmendes Volumen thermisch gekoppelt ist.

17. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeaufnehmende Volumen am wärmeaufnehmenden Übergang (12) vorbeiströmendes Wasser ist, das einer Frischwasserzufuhr des Haushaltsgerätes (1) entnehmbar ist.

18. Kondensationseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeaufnehmende Volumen Wasser ist, das der Frischwasserzufuhr entnehmbar und in einer Aufnahmevorrichtung zwischen-speicherbar ist.

19. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 4, 5, 6 oder 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine von dem wärmeabgebenden Übergang (12; 22) erwärmte Umgebungsluft durch einen Lüfter (30) zwangsweise bewegbar ist, um die Wärmeabgabe des wärmeabgebenden Übergangs (12; 22) zu erhöhen.

20. Kondensationseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Peltier-Element (11, 12; 20) ein Halbleiter-Peltier-Element ist.

21. Kondensationseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8 oder 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine während einer Trockenphase an das Peltier-Element (11, 12; 20) angelegte, erste Spannung den wärmeaufnehmenden Übergang (11; 21) kühlt und den wärmeabgebenden Übergang (12; 22) des Peltier-Elements erwärmt; und eine während einer Heizphase an das Peltier-Element (11, 12; 20) angelegte zweite Spannung den wärmeaufnehmenden Übergang (11; 21) aufheizt und den wärmeabgebenden Übergang (12; 22) abkühlt.

22. Verfahren zum Betreiben einer Kondensationseinrichtung für ein Haushaltsgerät, dadurch gekennzeichnet,

net, daß im Haushaltsgerät ein Peltier-Element (11, 12) umfaßt ist, welches Wärmeenergie aus dem Inneren eines Arbeitsbehälters entzieht.

23. Verfahren zum Betreiben einer Kondensationseinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß während einer Trockenphase an das Peltier-Element (11, 12) eine erste Spannung angelegt wird, die zu einer Abkühlung eines wärmeaufnehmenden Übergangs (11, 21) führt.

24. Verfahren zum Betreiben einer Kondensationseinrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß an das Peltier-Element (11, 12) während einer Heizphase eine zweite Spannung angelegt wird, die zu einer Erwärmung des wärmeaufnehmenden Übergangs (11, 21) führt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

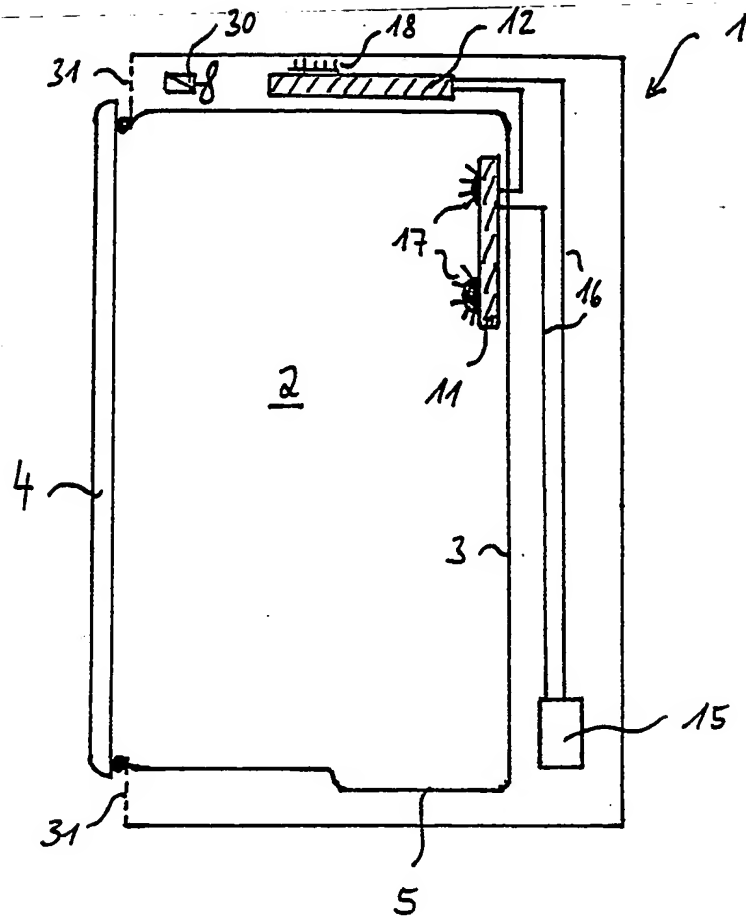
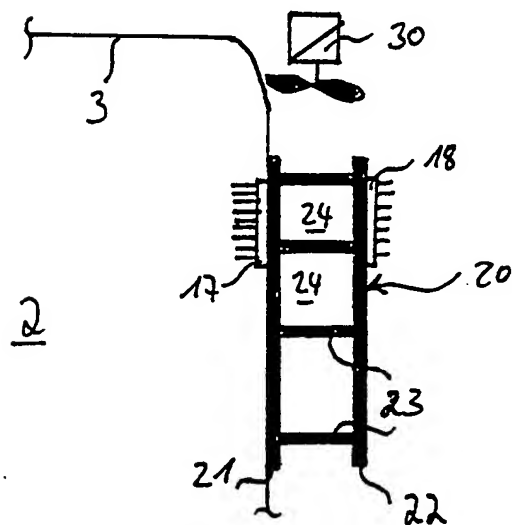


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.